

SINDROME MUTACIONAL DE UNA VOZ OPERÍSTICA

MUTATIONAL SYNDROME OF AN OPERATIC VOICE

Pedro Clarós¹

1. Clínica Clarós. Barcelona

Palabras clave:

Acromegalia;
Voz Operística;
Mutación de voz;
Adenoma hipofisario.

Keywords:

Acromegaly;
Opera singer voice;
Voice mutation;
Pituitary adenoma.

Resumen

La mutación espontánea de la voz en un cantante de ópera, es un hecho muy raro y digno de ser publicado. Por primera vez en el mundo se describe con todos los detalles clínicos, foniatrícos, operísticos y laringológicos este síndrome mutacional de una voz única que ha sido controlada durante años y que se han podido registrar a lo largo del tiempo. Nos referimos a un caso insólito de un cantante de ópera afecto de un adenoma de hipófisis, no diagnosticado durante años, lo que le condujo a que su tesitura fuese cambiando progresivamente, llegando a pasar de tenor a bajo. En este estudio se analiza la evolución de sus parámetros laríngeos, estroboscópicos, foniatrícos y vocales a lo largo de los años y de la persistencia de ellos aún después de la cirugía hipofisaria.

Abstract

The spontaneous mutation of the voice in an opera singer is a very rare fact and worthy of publication. For the first time in the world, this mutational syndrome of a single voice that has been controlled for years and has been recorded over time has been described in all clinical, phoniatic, operatic and laryngological details. We are referring to an unusual case of an opera singer affected by a pituitary adenoma, undiagnosed, for many years, which led him to change his tessitura progressively, going from tenor to bass. This study analyzes the evolution of their laryngeal, stroboscopic, phoniatic and vocal parameters over the years and their persistence even after pituitary surgery.

INTRODUCCIÓN

La ópera nació en 1580 en las Cortes de Florencia. Hoy, hace 450 años, se inició de la mano de Claudio Monteverdi, al que podríamos considerar como el padre del género lírico. La voz es el instrumento básico para que un cantante lírico alcance el éxito y es, ni más ni menos, que un sonido complejo producido en la laringe mediante las vibraciones de las cuerdas vocales que interrumpen el flujo de aire de los pulmones, dando lugar a lo que llamaremos, la frecuencia fundamental (F0), que es la frecuencia básica de vibración de las cuerdas vocales, y que se amplifica, mediante los resonadores del tracto vocal, dando lugar a los llamados sonidos armónicos o sobretonos y estos, se agrupan en lo que conocemos como Formantes. Así pues, el sonido básico producido en la laringe se modifica en las cavidades de resonancia.

Igual que las huellas digitales identifican a un hombre, la voz le imprime personalidad y revela su estado emocional. Las voces operísticas, pueden ser reconocidas por oídos bien entrenados y, en ocasiones, si son artistas muy conocidos, por todos los públicos. De acuerdo con su anatomía

y entrenamiento musical, la voz del cantante de ópera pertenece a una tesitura específica. Pequeñas variaciones del peso corporal, la influencia hormonal y las agresiones externas, pueden causar ligeras disparidades en los parámetros vocales (1).

Con el paso de los años, las características de las voces pueden cambiar discretamente, ya sea masculinizándose o feminizándose, como ocurre con el envejecimiento de la persona, las alteraciones naturales hormonales o en los cambios fisiológicos de la muda de la voz. Las hormonas sexuales realizan la función del cambio natural de la voz, que se produce entre los 11 y 14 años de edad.

La diferencia, entre la voz de un niño y la de un adulto varón, es comúnmente, de una octava, mientras que la diferencia entre la de una niña y la de una mujer adulta, es solo de una tercera de octava, aproximadamente. La tesitura cambia con el desarrollo de la longitud de las cuerdas vocales, pero en la edad adulta este parámetro permanece estable.

La mutación natural de la voz está relacionada con el desarrollo de los testículos, debido a la producción hormonal de testosterona. Por ello, desde el

Autor para la correspondencia

Pedro Clarós
Clínica Clarós. c/ Los Vergós 31. Barcelona 08017
Tlf.: 932031212. / 639339252 | E-Mail: clinica@cliniacclaros.com

CASO INSÓLITO

Clarós P

An RANM. 2024;141(02): 164 - 171

Siglo XVI, había niños que eran castrados, con el fin de preservar su voz de soprano para los cantos de los coros. (Las mujeres no tenían autorización para cantar en la iglesia). La voz de los varones que son castrados antes de la mutación, son conocidos como castrati. Pero si esta amputación testicular se hace después de la edad de la muda, las características sonoras de la voz no cambian.

Para entender bien el funcionamiento de la laringe y de las cuerdas vocales, hay que conocer que al tensarse las cuerdas se producen los sonidos agudos y al destensarse los graves.

El conocer la longitud de las cuerdas vocales siempre ha sido una pregunta que los cantantes han formulado, pues su curiosidad es mucha para conocer sus dimensiones ya que son conocedores de que la longitud de las cuerdas vocales define la tesitura de una voz, valor que no debe confundirse con el rango vocal. Este, es el espacio comprendido entre la nota más alta y la más baja que puede producir, con mayor o menor esfuerzo, un cantante. Por lo tanto, la tesitura es una parte del rango vocal en la que el cantante se puede mover con comodidad y sin lesionarse.

Conocer su longitud, no es tarea fácil, por ello, se han intentado diferentes medios para medirlas. En un artículo de Clarós y cols. (2) se ha descrito un sistema objetivo, basado en el estudio de las cuerdas vocales con el "Cone beam CT scanning" que es un método simple, *Gold Standard*, que sirve para medir el tamaño de la laringe y de sus cuerdas

con una baja dosis de irradiación. Con este método se pueden obtener imágenes de high quality en 3D para medir las estructuras laringeas. Previamente se hace una valoración del funcionamiento, vibración, cierre y ondulación de las cuerdas vocales mediante una videolaringoestroboscopia y la determinación de sus características sonoras; es decir, el Rango y la Tesitura, ya sea medida en Hertzios o según la escala musical.

En este mismo estudio de Clarós et al. (2) se determinó que la media de la longitud de las cuerdas vocales para tenores, barítonos y bajos era respectivamente de 20,47 ($\pm 0,71$), 23,19 ($\pm 0,83$) y 25,17 ($\pm 0,75$) mm. Así mismo estos autores encontraron que el rango vocal mínimo era, para cada tesitura, respectivamente, de 138,23 Hz ($\pm 23,4$), 109,56 Hz ($\pm 23,03$) y 67,5 Hz ($\pm 2,74$). Al hacer un análisis de variaciones de longitud de las cuerdas se confirma que es, en las sopranos, de 18 a 22 mm; las mezzosopranos de 19 a 21 mm; las contraltos de 20 a 22 mm y para las voces masculinas, los tenores entre 20 y 22 mm, barítonos entre 22 y 27 mm y bajos entre 24 y 26 mm, y para los contratenores entre 22-23 mm.

Como ya hemos mencionado, la medida de la tesitura se puede realizar en hertzios o con la escala de las notas musicales. Para las voces femeninas, se utiliza la clave de sol, así como también para el tenor, pero en este último caso, para distinguirlo de las voces femeninas, se añade un subíndice con un pequeño número 8, para señalar que es una octava más baja. En barítonos y bajos se utiliza la clave de fa.

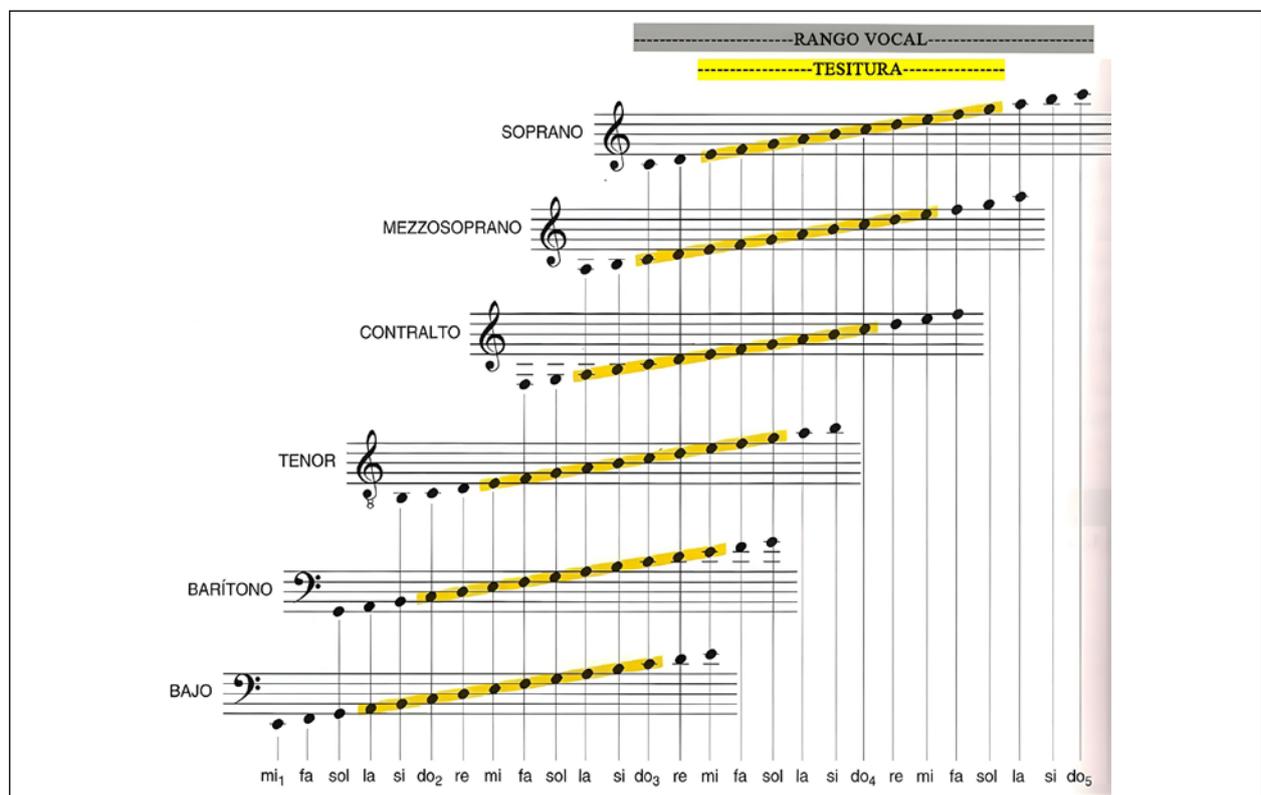


Fig. 1 Gráfica comparativa de todas las tesituras y rangos de todas las voces naturales. En amarillo la tesitura, en gris el rango vocal. El rango siempre es mayor que la tesitura.

Lo habitual para un cantante de ópera es que tengan una extensión de un mínimo de dos escalas u octavas. En el Registro Franco-Belga, sería para la soprano del *Do3* al *Do5*; la mezzosoprano de *La2* a *La4*; la contralto de *Fa2* a *Fa4*. Para el tenor de *Do2* a *Do4*; el baritono de *Sol1* a *Sol3* y el bajo del *Fa1* al *Fa3*. (Fig. 1)

La voz está siempre influenciada por la acción fisiológica de las hormonas sexuales en todos los momentos diferentes de la vida de una persona. Lo que no es tan frecuente es que una voz mute espontáneamente en la edad adulta hasta el punto de llegar a pasar de la tesitura de tenor a la de bajo, como ocurre en el insólito caso que presentamos con un síndrome mutacional de la voz debido a una excesiva liberación de la hormona de crecimiento (GH) y del producto de liberación hepática, el *insulin-like growth factor 1* (GF1). Este hecho lo describimos ampliamente y por primera vez en la bibliografía médica mundial. La GH o Somatotropina, es la hormona producida por la glándula pituitaria, que, entre sus funciones, está la de aumentar la estatura y la masa muscular, reducir la grasa corporal y controlar el metabolismo del cuerpo.

Al liberarse la hormona de crecimiento (GH) en el torrente circulatorio del cuerpo humano, el hígado produce una hormona, llamada factor de crecimiento tipo insulínico 1 (IGF-1), que regula los efectos de la hormona del crecimiento en el cuerpo y es la causa del desarrollo de los huesos y tejidos.

En más del 99% de los pacientes afectados de acromegalia, está producida por un microadenoma o macroadenoma (3) de hipófisis que libera una sobreproducción de dicha hormona del crecimiento (GH) y del IGF-1, siendo estos los responsables de importantes efectos generales y comorbilidades de la enfermedad, tales como cambios y alteraciones del esqueleto y de los tejidos blandos con repercusión

sobre el crecimiento, patologías cardíacas y cardiovasculares, respiratorias, neuromusculares, pulmonares, psiquiátricas, neurológicas, diabetes, hipertensión, *sleep apnea* o incluso neoplasias malignas (4).

Estos adenomas raramente son malignos (5), pero pueden producir una gran morbilidad e incluso mortalidad. Cuanto mayor sea la exposición a este aumento de esta liberación excesiva de GH, mayor será el riesgo de las comorbilidades asociadas. Es un hecho que estos pacientes pueden ser diagnosticados muy tardíamente, como es nuestro caso.

Sin embargo, hay que mencionar que existen otras alteraciones de la acromegalia, menos conocidas, que interesan al área de la laringología, nos referimos a los cambios de la voz debidas a las modificaciones del aparato fonador. Es un hecho que el aumento del tamaño de la laringe condiciona otro de la longitud de las cuerdas, con un incremento de su volumen y de la menor elasticidad del tejido muscular vocal. Todos estos cambios condicionan una disminución de la frecuencia fundamental (F0) y lógicamente de la tesitura de la voz. Bogazzi et al. (6) encontraron que los pacientes con acromegalia activa no tratada, tenían una voz grave caracterizada por una disminución del valor de F0 y el aumento de los valores en relación con el ruido (paso de aire que no produce vibración, a través de la glotis), las micro perturbaciones de la frecuencia y amplitud. Tales cambios suelen ser perceptibles por el entorno del paciente.

Paralelamente hay una modificación de los diferentes parámetros del *Jitter* y del *Shimmer* que son medidas acústicas de laboratorio. El *jitter*, que corresponde a la variación de la frecuencia fundamental entre un ciclo vocal y otro (Casado, 2002) y representa la estabilidad de la fonación (Cobeta, 2013), su valor normal es de 1%. El *Shimmer* corresponde a la perturbación de la amplitud y su rango normal es de 0-5%.



Fig. 2. Tres imágenes del mismo paciente. Izquierda de tenor a los 25 años, (1989). En el centro, a los 45 años (2009), cuando era barítono y sus síntomas físicos se agravaron. En la derecha, a los 50 años (2014) ya como bajo. (Reproducido con permiso del paciente)

MATERIAL Y MÉTODOS: SÍNDROME MUTACIONAL DE LA VOZ

Describimos detalladamente la evolución la voz y laringe de un cantante profesional de ópera, portador de un adenoma de hipófisis no diagnosticado y no tratado durante años. Esto nos sirve como base bien documentada para demostrar los cambios físicos progresivos de los parámetros estándar, tanto subjetivos como objetivos, la evolución mutacional de su voz, así como los cambios y adaptaciones de técnica que el cantante tuvo que hacer para intentar corregir sus alteraciones vocales espontáneas. Para un mejor conocimiento de este síndrome mutacional debido a la acromegalia, lo mejor es exponer detalladamente un caso clínico, que es el primero que se describe en el mundo y que haga referencia a un cantante de ópera.

Fase de Tenor

La vida artística del cantante estudiado (RA) se inicia muy pronto, a los 22 años de edad (1986), y debutando como tenor ligero durante años, con un rango vocal de 110 a 622 Hz, una longitud de cuerdas vocales de 21 mm y con una tesitura de *Do2 a Do4*. En aquella época fue etiquetado de tenor ligero, fase que duró varios años, durante el cual mantuvo un examen laríngeo normal y un registro de tenor. Sobre los 30 años empezó a notar un cambio en su voz, sutil primero, y luego, progresivamente, una profundización de su voz que interfirieron con su vida profesional en la tesitura de tenor.

Fase de Barítono

A los 41 años, en 2005, sus cambios de voz se acentuaron, tanto objetivos como subjetivos, además de una modificación física de su cara, manos y pies. En este periodo su tesitura se extendía de un *Si bemol 1 hasta La bemol 3*,

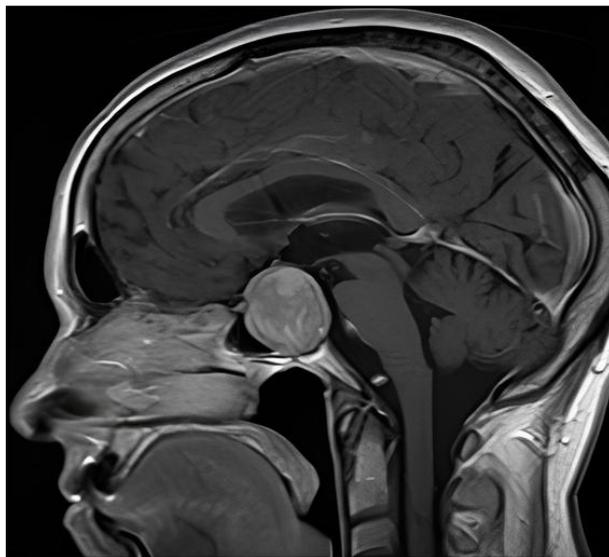


Figura 3: Resonancia Magnética con macroadenoma de hipófisis

haciéndole variar su repertorio cómodo interpretando papeles de barítono y de bajo barítono. En los exámenes clínicos se detectó una mayor longitud de las cuerdas vocales, siendo de 23-24 mm, y su rango vocal descendió siendo de 82 a 466 Hz, propio de barítono. Progresivamente sus características físicas de la cara, manos y pies se agudizaron (Figura 2). En esta fase se da cuenta que se encuentra más cómodo en los papeles de bajo-barítono e interpretando roles como el del Barone Scarpia de Tosca.

Fase de Bajo-Barítono

A los 45 años, en 2009, por agravamiento de sus síntomas clínicos se sospechó una acromegalia debido a un problema hipofisario. Se solicitó un estudio craneal mediante resonancia magnética con contraste de gadolinio, que mostró una masa sólida ocupando la fosa pituitaria, compatible con un adenoma de hipófisis (Figura 3).

El estudio analítico confirmó un aumento de los valores de la GH e IGF-1. El examen tiroideo fue normal, así como sus niveles de testosterona. Debido a la estabilidad de los síntomas clínicos, el paciente optó por esperar y ver su evolución, aunque ya empezaba a tener otras complicaciones articulares, cardíacas, respiratorios y psicológicos. Con el diagnóstico establecido, en el año 2012, a sus 48 años de edad, se optó por realizar una hipofisectomía transnasal. La cirugía se desarrolló sin complicaciones. El estudio anatomopatológico confirmó que se trataba de un macroadenoma hipofisario.

A pesar de la intervención quirúrgica, las características de la voz siguieron cambiando y en 2019, a sus 55 años, la tesitura era la típica de un bajo-barítono. Con una longitud de sus cuerdas vocales que llegaron a alcanzar los 24 mm, su rango vocal se modificó con cifras de 82 a 466 Hz, y la tesitura se situó de *Si bemol 1 a Sol bemol 3*. En este periodo interpretaba papeles de bajo barítono, como el de Escamillo de la ópera de Carmen de Bizet.

Fase de Bajo

En 2021, a los 57 años de edad, es ya un bajo clásico con una longitud de cuerdas que alcanzan los 26 mm, un rango vocal de 65 a 392 Hz y una tesitura de *Fa1 a Mi3*. Sus roles son los propios de un bajo, tales como Mephistófeles de Fausto de Gounod.

Fase de Bajo-Bajo

En 2023, a sus 59 años de edad se ha mantenido la tesitura de bajo, que ha sido potenciada. La longitud de sus cuerdas, actualmente, es de 27 mm, el rango vocal de 47 a 329 Hz y su tesitura de *Mi1 hasta Mi3*. En esta fase actual interpreta papeles de bajo o de bajo-bajo.

Tabla 1. Características del paciente a lo largo del tiempo (por tesitura)

	Tenor	Barítono	Bajo
Nivel de GH (µg/l)		3.49	3.6
Nivel de IGF-1 (µg/l)		882	800
LCV (mm)	22	24	26

GH: hormona de crecimiento; IGF-1: factor de crecimiento similar a la insulina-1; LCV: longitud de las cuerdas vocales;

Podemos ver que a pesar de una estabilización en los valores de GH, el IGF-1, el aumento en la longitud de las cuerdas vocales y los cambios posteriores en los parámetros vocales fueron progresivos.

RESULTADOS

Una vez diagnosticada la lesión hipofisaria, se procedió a medir los niveles de la hormona de Crecimiento (GH) y del factor IGF-1 y se vio que había un aumento progresivo del nivel en sangre, a partir de que fue diagnosticado el adenoma y que se correspondía con un aumento de la longitud de las cuerdas vocales (Tabla 1). Los valores de testosterona eran normales, así como la hormona tiroidea (7).

Se analizaron los parámetros vocales mediante un micrófono estroboscopio modelo Bruel & Kjaer Rhinolarynx tipo 4914, situado a una distancia de 15 cm de las cuerdas y con un ángulo de 45°. El ruido de fondo se mantuvo por debajo de los 30 dB. El análisis de la voz se realizó utilizando la versión 2.3 del software MDVP 5105. Se eligió la vocal /a/ como muestra sonora. Se le indicó al paciente que mantuviera una fonación sostenida durante al menos 6 segundos a una intensidad de conversación constante (55-65 dB). Los 3 segundos centrales se utilizaron para el análisis. Se muestra los resultados de las evaluaciones secuenciales y la comparación con un grupo de control masculino de Bogazzi et al. (6) (Tabla 2).

DISCUSIÓN

La acromegalia es una enfermedad rara, generalmente se desconocen sus repercusiones sobre la voz. En realidad, se han estudiado muy poco y en los artículos publicados en la literatura mundial, casi no se mencionan. La mayoría de los estudios

comparan a pacientes acromegálicos con un grupo control en un momento determinado (6,8).. En el presente caso, sin embargo, se muestra una evolución muy interesante de las variaciones de las características de la voz sufridas a consecuencia de la acción del adenoma de hipófisis en un mismo paciente, sin tratamiento sobre la laringe. Creemos que esta es la primera publicación que recoge el seguimiento detallado de un paciente con cambios de la voz por acromegalia y más específicamente por tratarse de un cantante de ópera. Precisamente por esta condición profesional sus exámenes laríngeos y afectación de la voz se han realizado mas exhaustivamente.

Según la anatomía y entrenamiento profesional, la voz de un cantante de ópera se califica de una u otra tesitura concreta. Se sabe que algunas variaciones en el peso, una pequeña influencia hormonal o ciertas agresiones externas pueden provocar ligeras disparidades en los parámetros vocales estándares. Sin embargo, tal cambio en la tesitura de un cantante no tiene precedentes, ya que depende principalmente de la longitud de las cuerdas vocales y, en la edad adulta, esta es una característica que permanece mayoritariamente estable. En los pacientes acromegálicos, la sobreproducción de GH es responsable no sólo de un aumento del tamaño de la laringe sino también del volumen y la elasticidad del tejido glótico (9).

Bogazzi et al. (6) analizaron 33 parámetros vocales en pacientes acromegálicos no tratados, comparándolos con un grupo control sano, y concluyeron que estos pacientes suelen presentar una frecuencia fundamental (F0) más baja que la de los controles, aunque en algunos casos, situados en el extremo inferior del rango normal. Estos se deben a cambios en la laringe, tales como la longitud, la masa y la elasticidad de las cuerdas vocales (9). Además de la frecuencia fundamental menor, los pacientes acromegálicos también presentan una mayor proporción de parámetros relacionados con las micro perturbaciones de la frecuencia fundamental y aumento del ruido y micro perturbaciones de amplitud, especialmente en varones (6). La evolución de los

Tabla 2. Características vocales a lo largo del tiempo

Tesitura	Tenor	Barítono	Bajo	Control ⁴
Parámetros relacionados con la frecuencia fundamental				
F0 (Hz)	128	109	99	159 ± 8.5
Flo (Hz)	120	100	65	142 ± 15
ETS	2.5	2.69	2.8	3.8 ± 1.7
Fftr	12.5	19.5	22.6	3.5 ± 1
Grasa	19.5	22.6	28.6	4.2 ± 2.6
Parámetros relacionados con las microperturbaciones de la F0				
Jita (µseg)	89	94	101	43 ± 15
Jitt (%)	1.5	1.8	1.98	0.5 ± 0.2
RAP (%)	3.5	3.4	2.5	0.6 ± 0.5
PPQ (%)	0.8	0.7	0.6	0.5 ± 0.2
sPPQ (%)	0.9	0.85	0.79	0.6 ± 0.05
vF0 (%)	1.9	2.5	2.9	0.9 ± 0.2
Parámetros relacionados con las microperturbaciones en amplitud				
Sh (dB)	0.35	0.36	0.35	0.2 ± 0.05
Calza (%)	3.16	5.45	6.89	2.9 ± 0.5
APQ (%)	4	4.5	5.1	1.9 ± 0.3
sAPQ (%)	4.8	5.5	5.6	3.8 ± 0.2
vAM (%)	22	16	12	9.3 ± 1.5
Parámetros relacionados con las microperturbaciones en amplitud				
NHR	0.15	0.2	0.3	0.13 ± 0.02
VTI	0.033	0.028	0.015	0.05 ± 0.007
SPI	8	15	13	9 ± 5
Parámetros relacionados con las microperturbaciones en amplitud				
FTRI (%)	1.5	1.3	1.2	0.5 ± 0.02
ATRI (%)	5	6	7	3 ± 0.8

F0: frecuencia fundamental media; Flo: frecuencia fundamental más baja; ETS: (DE de F0); Fftr: frecuencia de temblor F0; Fatr: amplitud de la frecuencia de tremor; Jita: fluctuación absoluta; Jitt: porcentaje de fluctuación; RAP: perturbación media relativa; PPQ: cociente de perturbación del período de tono; sPPQ: cociente de perturbación del período de tono suavizado; vF0: coeficiente de variación fundamental de la frecuencia; Sh: resplandor; Calza: porcentaje de brillo; APQ: coeficiente de perturbación de amplitud; sAPQ: coeficiente de perturbación de amplitud suavizada; vAM: coeficiente de variación de amplitud; NHR: relación ruido-armónico; VTI: índice de turbulencia de voz; SPI: índice de fonación blanda; FTRI: índice de intensidad del temblor de frecuencia; ATRI: índice de intensidad de tremor de amplitud

parámetros vocales de nuestro paciente coincide con estos hallazgos.

Otro estudio (8) demostró que el *Jita* y *Jitt*, que son parámetros de perturbación de frecuencia (siendo *Jita* la medida absoluta y *Jitt* la expresión porcentual), son significativamente mayores en pacientes con acromegalia, especialmente cuando no están clínicamente controladas. Esta anomalía puede percibirse como disfonía y, en casos graves, como una voz ronca, entrecortada y grave.

Bogazzi también sugiere que los niveles más altos del índice de turbulencia de voz (VTI) y del índice de fonación blanda (SPI) podrían deberse al mayor volumen de las estructuras glotales de los pacientes acromegálicos, que no se adecuan de manera eficiente.

A pesar de que Lundy et al. (10) informaron que el brillo y la relación ruido-armónico (NHR) se reducen significativamente en los cantantes. Nuestro paciente presentó un aumento en los parámetros relacionados con la perturbación de frecuencia y amplitud. Los parámetros relacionados con el ruido y el temblor también fueron anormales; estos, podrían deberse a cambios vocales inducidos por la acromegalia, los cuales sobrepasan el entrenamiento de nuestro paciente, sin embargo, Brown et al. (11) no sugieren ninguna correlación entre el entrenamiento vocal y el *jitter*, el *shimmer* y el NHR.

Hemos observado que, a pesar de una estabilización en los valores de GH e IGF1, el aumento en la longitud de las cuerdas vocales y los cambios posteriores en los parámetros vocales continuaron. Esto se puede explicar porque es la exposición prolongada a la acción de la GH y al IGF1 los que provocan el empeoramiento de los síntomas, y no el valor absoluto de estas hormonas. Además, cuanto más prolongada sea la exposición, mayor será el riesgo de las comorbilidades asociadas, como cardiovasculares, pulmonares, psiquiátricas, neurológicas o incluso patologías malignas (4). Nuestro paciente no presentó otras comorbilidades más allá del crecimiento craneofacial, de las extremidades y ciertos dolores osteoarticulares. A pesar de que algunos autores sugieren que tras el tratamiento quirúrgico con extirpación del tumor los parámetros vocales vuelven a la normalidad (9), aún está en debate si estos cambios son irreversibles (6). En nuestro caso, la longitud de las cuerdas vocales y los parámetros vocales del paciente se mantuvieron sin modificación y su cambio de tesitura continúa como bajo.

Durante todos estos años que le condicionaron los diferentes cambios de tesitura, el paciente fue adaptándose a las nuevas situaciones, aún a pesar de tener de cambiar su repertorio. Finalmente, definió la situación vivida como "Nací tenor y sigo siéndolo en mi interior, aunque ahora soy bajo profundo" Yo no he cambiado, pero mi voz, sí".

CONCLUSIONES

Es un hecho que la longitud de las cuerdas vocales es la que define la tesitura, rango y timbre de la voz de un cantante. La curiosidad de los cantantes para conocer la longitud de sus cuerdas vocales se puede saciar con el sistema CT-high quality en 3D, desarrollado actualmente ofreciendo un modo seguro con una baja dosis de irradiación. Este método se complementa con los estudios de la videoestroboscopia y los factores de medición de laboratorio foniatría de extensión vocal(12). Los adenomas de hipófisis estimulan la producción de GH y IGF-1. Este aumento prolongado de la secreción de estas hormonas, estimulan el tamaño de la laringe y de las cuerdas vocales. Esto, condiciona una disminución de la frecuencia fundamental (FO) y lógicamente un cambio de la tesitura.

El *jitter*, que corresponde a la variación de la frecuencia fundamental entre un ciclo vocal y otro (13), y representa la estabilidad de la fonación (14), cuyo valor normal es de 1%. El *Shimmer* corresponde a la perturbación de la amplitud siendo su rango normal de 0-3%.

Está demostrado que, aun a pesar de que la GH establezca sus niveles, las modificaciones ya existentes de las cuerdas vocales y sus cambios sonoros no retroceden. Son pues irreversibles, incluso después de la cirugía.

Es un hecho que cuanto más tiempo duren los efectos de las hormonas de crecimiento sobre el paciente, mayores serán los efectos de ellos sobre la laringe.

En nuestro caso, el aumento de la longitud de las cuerdas vocales y las variaciones de los parámetros vocales del paciente debidas a la acromegalia se mantuvieron sin cambios y nuestro paciente continúa hoy su carrera como bajista.

DECLARACIÓN DE TRANSPARENCIA

El autor de este artículo declara no tener ningún tipo de conflicto de intereses respecto a lo expuesto en el presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A la Real Academia Nacional de Medicina de España por haberme nombrado Académico Correspondiente Honorario. Vaya aquí mi pequeña colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

1. Clarós P. Voci Liriche. Omega Edizioni. 2021.
2. Clarós P, Sobolewska AZ, Doménech-Clarós A, et al. CT-based morphometric analysis of profes-

- sional opera singers' vocal folds. *J Voice*. 2018; 21:614–618.
3. Chanson P, Salenave S. Acromegaly. *Orphanet J Rare Dis*. 2008;3:17. <https://doi.org/10.1186/1750-1172-3-17>.
 4. Abreu A, Tovar A, Castellanos R, et al. Challenges in the diagnosis and management of acromegaly: a focus on comorbidities. *Pituitary*. 2016; 19:448–457. <https://doi.org/10.1007/s11102-016-0725-2>
 5. Lenders N, McCormack A. Malignant transformation in non-functioning pituitary adenomas (pituitary carcinoma). *Pituitary*. 2018; 21:217–229.
 6. Bogazzi F, Nacci A, Campomori A. Analysis of voice patients with untreated active acromegaly. *J Endocr Invest*. 2010; 33:178–185.
 7. Clarós P; Ribeiro I; Clarós-Pujol A; Pujol C; Clarós A. An opera Singer's Voice Mutation over Time Due to Acromegaly. *J Voice* 2020 Sep;34(5): 812.e1-812.e4. doi: 10.1016/j.jvoice.2019.03.010. Epub 2019 May 20.
 8. Aydin K, Turkyilmaz D, Ozturk B, et al. Voice characteristics of acromegaly. *Eur Arch Otorhin*. 2013; 270:1391–1396. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2369-4>.
 9. Williams RG, Richards SH, Mills RG, et al. Voice changes in acromegaly. *Laryngoscope*. 1994; 104:484–487.
 10. Lundy DS, Roy S, Casiano R, et al. Acoustic analysis of the singing and speaking voice in singing students. *J Voice*. 2000; 14:490–493.
 11. Brown WS, Rothman HB, Sapienza CM. Perceptual and acoustic study of professionally trained versus untrained voices. *J Voice*. 2000;14: 301–326.
 12. Casado, J. C. (2002). *La evaluación de la voz: Fundamentos médicos y logopédicos*. Málaga: Aljibe.
 13. Cobeta I. (2013). *Patología de la voz*. Edición Marge Médica Books. Barcelona: España.
 14. Cobeta I., Núñez F. y Fernández, S. (2013). *Patología de la Voz*. Barcelona: Marge Médica Books.

Si desea citar nuestro artículo:

Clarós P. Caso Insólito. An RANM. 2024;141(02): 164–171. DOI: 10.32440/ar.2024.141.02.org02
